

# 胸成術前後における腎血漿尿素クリアランスについて\*

小 川 正 克

札幌医科大学外科学教室 (指導 橋場教授)

## Studies on the Renal Function After Thoracoplasty Using the Method of Urea Clearance of Blood-Plasma

By

MASAKATSU OGAWA

Department of Surgery, Sapporo University of Medicine  
(Directed by Prof. T. HASHIBA)

### 緒 言

術前、術後における水分、電解質代謝及び輸液の研究が最近さかんに行われてきたが、これらの検討にさいして腎機能の健否を除外して考えることはできない。

腎機能検査法として古来多くの方法が考案されてきたが、クリアランス法は最も定量的、正確に腎機能を表現する方法で、ある物質の単位時間排泄尿中濃度及び尿量をそれぞれ  $U$  及び  $V$ 、血漿中濃度を  $P$  とするとクリアランスは  $\frac{UV}{P}$  である<sup>1)</sup>。即ち腎臓の機能により単位時間に何 cc の血液がその物質につき clear されるかを意味し、その時の血漿量をもつて表わす。これは腎臓がその物質を単位時間に処理しうる能力を表わすことになり、この値は機能を営みつつあるネフロン総数によつてきまる。さて尿素は血中濃度、尿中濃度および単位時間排泄量の間に一定の関係のあることが知られ、1928年 Van Slyke<sup>2)</sup> は血液尿素クリアランスの式を確立したが、Smith 等<sup>3)</sup> は尿素は血漿のみから除かれるもので、血漿尿素クリアランスを測定すべきことを主張している。

私は胸成術前後数回にわたり腎血漿尿素クリアランスを測定し、胸成術の腎機能に及ぼす影響に

つきその変動を観察した。

### 実験方法

胸成術施行肺結核患者 10 名につき、術前および術後 24 時間目、5、10 日目の 4 回にわたり Smith 等<sup>3)</sup> によるクリアランスを次式より算出した。即ち血漿中尿素濃度を  $P$ 、尿中尿素濃度を  $u$ 、体表面積による補正分時尿量を  $V_c$  とすれば、血漿尿素クリアランス

$$C_u = \frac{u V_c}{P}$$

である。ここに体表面積による補正尿量とは金子等<sup>4)</sup> によるように、日本人に適するように標準体表面積を  $1.48 \text{ m}^2$  とし次式より求めたものである。すなわち  $A$  を身長および体重から Du Bois の表により求めた体表面積とし、 $V$  を 1 分間尿量とすれば、

$$V_c = V \times \frac{1.48 \text{ m}^2}{A}$$

である。

実験方法<sup>1)</sup> は朝食後茶、コーヒー類を除いて普通にたらせ、食後 2 時間位して試験をはじめ。試験開始の 30 分から 1 時間前にコップで 2~3 杯の水を飲ませ、できるだけ完全に自然排尿させその時刻を記録、約 1 時間後同様に時刻を記録して採尿、その直後採血し、身長および体重を測定した。かくして分時尿量を算出し、血漿及び尿中尿素は Conway<sup>5)</sup> 微量拡散法により測定した。なお Smith に従い分時尿量 1.5 cc を増加限度として求めた。ここで注意せねばならないのは不完全排尿であり、手術患者の特異性か

\* 本論文の要旨は第 4 回北海道地方外科学会において発表した。

1) Peters & Van Slyke: Quantitative Clinical Chemistry (1946).  
2) Möller, McIntosh & Van Slyke: J. Clin. Inv. 6, 427 (1928).

3) Smith, H. W. & Charis, H.: J. Clin. Inv. 17, 263 (1938).

4) 金子: 日新医学 38, 233 (1951).

5) Conway, E. J.: Micro-Diffusions Analysis and Volumetric Error (1947).

私も私はカテーテルを用いて採尿した。

## 実験成績

実験成績は第1, 2, 3表及び第1圖の如くである。

第1表 1分間尿量

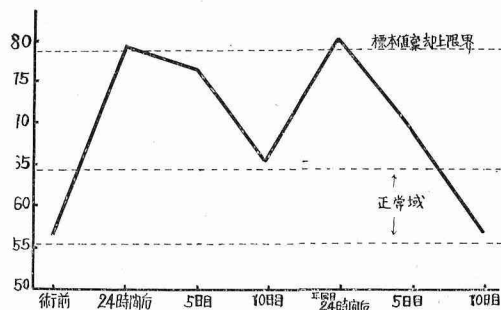
	術前	24時間後	5日目	10日目	2回目		
					24時間後	5日目	10日目
森○	2.40	0.83	1.66	1.86	1.07	2.04	
菅○	2.83	1.16	1.38	2.00	1.25	1.75	
細○	2.24	1.75	2.00	1.95	1.70	1.92	1.91
三○	2.36	1.20		1.70	1.05	1.70	2.02
白○	2.16	2.23	2.50	2.33	2.18	2.06	
須○	2.16	1.33	1.75	2.05	1.04	1.75	
山○	1.64	1.91	2.53				1.83
庄○	1.80	2.20	1.56			1.98	2.28
稻○	2.10	1.50	1.57		2.10	1.57	2.01
古○	1.85	1.26	1.80	1.81	1.38		

第2表 尿中尿素-N濃度/血漿中尿素N濃度

	術前	24時間後	5日目	10日目	2回目		
					24時間後	5日目	10日目
森○	39.4	61.9	58.5	44.8	38.1	44.7	
菅○	70.1	103.0	90.4	77.5	97.7	105.7	
細○	33.1	49.5	46.0	46.6	57.3	59.4	53.9
三○	45.2	63.1		47.3	60.8	97.7	77.1
白○	30.0	42.0	39.5	34.4	112.5	49.2	
須○	39.2	40.2	68.3	53.8	80.2	64.0	
山○	52.6	64.1	71.2				32.7
庄○	46.6	55.3	63.1			78.9	54.5
稻○	56.5	48.7	47.2		104.4	85.0	56.8
古○	53.4	66.4	43.4	48.9	96.2		

第3表 血漿尿素クリアランス

	術前	24時間後	5日後	10日後	2回目		
					24時間後	5日後	10日後
森○	55.6		53.0	72.6		60.4	
菅○	51.0		65.5	62.0		47.4	
細○	52.4	61.2	66.2	68.1	89.1	68.6	50.6
三○	55.7			68.7		76.3	63.4
白○	42.5	72.1	90.0	54.8	83.0	64.1	
須○	41.5		90.3	69.7	82.1	102.7	
山○	63.6	74.1	63.4				58.8
庄○	62.0	112.2	89.9			59.2	61.0
稻○	44.6	71.1	58.4		65.5	59.6	45.3
古○	60.7		56.0	58.1			



第1図 尿素クリアランス (平均値)

Smith によれば正常人の血漿尿素クリアランスは  $70.4 \pm 7.4$  (cc/min) といわれるが、これを日本人の標準体表面積に換算すると約 60 cc/min となる。また金子等による正常日本人の血漿尿素クリアランス値は危険率 5% において  $65 \sim 55$  cc/min で、その平均値はやはり 60 cc/min であると報告されている。また 42.3 cc/min 以下および 77.0 cc/min 以上は標本値の棄却限界となり腎機能障害を意味するものである。

私の成績に於いて第1表のように、手術翌日の測定時に1分間尿量 1.5 cc 以下でいわゆる術後乏尿を示すものが多く、Smith の式を適用出来ない場合がみられた。この乏尿は術後水分投與が充分に行い得ないことにもよるであろうが、術後一時的に腎血流量は減少し、また糸球体濾過量も減少するために起るものと考えられる。なお術後早期に大量の補液を行つたものにおいては、幾分なりともこの乏尿に対して効果的で尿量も増加している。しかし補液の量に比して尿量の減少をしていることは確実で脳下垂体の抗利尿尿ホルモンの分泌亢進を思わせる。しかし1分間尿量 1.5 cc 以上のものでは、尿中尿素排泄増加のため第2表にみるように  $\frac{U}{P}$  が増大し、血漿尿素クリアランスの増大する傾向が大きい。即ちクリアランス平均値は第1図に示すように金子の棄却限界にちかくなり、なかに数例これをこえるものがみられる。これ等のものは腎機能障害の存在を示すことになるが、漸次下降して10日目においては何れも正常範囲内に回復する。第1次手術後と第2次手術後のクリアランス経過は有意義な差を認めないが、後者の方の回復は多少はやい。

## 総括並びに考按

胸成術後数日間一過性の腎血漿尿素クリアランス値の上昇がみられるが、この時尿量はむしろ減少し、血漿中尿素濃度に比して尿中尿素濃度の高いことがその因をなしていると考えられる。がんらい血漿中尿素は糸球体において濾過され、これ

が一部尿細管で再吸収され、その残余が尿中に排泄されるのであるが、術後には腎血流量が減少し、糸球体濾過量の低下が想像され、更に尿細管において再吸収障害をきたし<sup>6)</sup>、術後蛋白崩壊により血漿中に増大した尿素は少量の尿とともに排泄され、過尿排泄をきたすものと考えられる。

尿素は蛋白代謝の終末産物で、血中の尿素-Nは総残余窒素の 55% であり、腎障害のあるとき残余窒素は増加し、その割合は 75~80% にまで達する。しかして血漿尿素クリアランスが正常値の 35% 以下に低下するときは血液中の残余窒素及び尿素は増加するといわれる<sup>7)</sup>。しかし手術後における腎機能障害は以上の内科的腎疾患によるも

のとは趣をことにし、過尿素排泄の結果クリアランス値は上昇する。しかし上昇したクリアランスは 10 日位で正常域に回復している。以上の術後一過性の腎機能障害は手術侵襲による一環の症候群の一つといえよう。

### 結 語

胸成術前後数回にわたり腎血漿尿素クリアランスを Smith の式により測定し次の結果を得た。

術後数日間血漿尿素クリアランス値の上昇がみられ、腎機能障害を示すものをみる。しかしこれらは特別な治療を要せず 10 日位で正常域に回復する。

(昭和 28. 1. 16 受付)

### Summary

Influences on the renal function of thoracoplasty were studied using the method of urea clearance of blood-plasma after Smith.

The results were as follows:

The clearance value after operation was increased and indicated 78.1 cc/min after 24 hours and 70.3 cc/min after 5 days, on the average.

In some cases failures of renal function were observed, but these failures restored to the normal limits within 10 days and the average values showed 61.6 cc/min.

(Received Jan. 16, 1953)

6) Selye, H.: Brit. Med. J. 1, 203 (1950).

7) Hayman, J. M.: Arch. Int. Med. 64, 69 (1939).